

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова
- филиал ФГБОУ ВО Донской ГАУ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.В.04 Математическое моделирование процессов в компонентах природы (шифр, наименование учебной дисциплины)
Направление(я) подготовки	20.04.02 «Природообустройство и водопользование» (код, полное наименование направления подготовки)
Направленность	«Мелиорация земель», «Водоснабжение и водоотведение» (полное наименование)
Уровень образования	высшее образование - магистратура (бакалавриат, магистратура)
Форма(ы) обучения	очная, заочная (очная, очно-заочная, заочная)
Факультет	инженерно-мелиоративный, ИМ (полное наименование факультета, сокращённое)
Кафедра	Техносферная безопасность, мелиорация и природообустройство, ТБМиП (полное, сокращённое наименование кафедры)
Составлена с учётом требований ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки, утверждённого приказом Минобрнауки России	20.04.02 «Природообустройство и водопользование» (шифр и наименование направления подготовки) 30 марта 2015 г. № 296 (дата утверждения ФГОС ВО, № приказа)

Разработчик (и) проф.каф.ТБМиП Корзов В.И.
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Обсуждена и согласована: Кафедра ТБМиП протокол № 1 от «28» августа 2017 г.
(сокращённое наименование кафедры)

Заведующий кафедрой Дьяков В.П.
(подпись) (Ф.И.О.)

Заведующая библиотекой Чалаева С.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Учебно-методическая комиссия факультета протокол № 1 от «29» августа 2017 г.

1 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты обучения по дисциплине направлены на формирование следующих компетенций образовательной программы направления «Природообустройство и водопользование»:

- способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий новые знания и умения, обучаться новым методам исследования и использовать их в практической деятельности, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-4);
- способность использовать знания методов принятия решений при формировании структуры природно-техногенных комплексов, методов анализа эколого-экономической и технологической эффективности при проектировании и реализации проектов природообустройства и водопользования, проектов восстановления природного состояния водных и других природных объектов (ОПК-4);
- способность профессионально использовать современное научное и техническое оборудование и приборы, а также профессиональные компьютерные программные средства (ОПК-5);
- способность разрабатывать и вести базы экспериментальных данных, производить поиск и выбор методов и моделей для решения научно-исследовательских задач, проводить сравнение и анализ полученных результатов исследований, выполнять математическое моделирование природных процессов (ПК-7);
- способность проводить поиск, получение, обработку и анализ данных полевых и лабораторных исследований, обследований, экспертизы и мониторинга объектов природообустройства, водопользования (ПК-9).

Соотношение планируемых результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции
<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ методы построения детерминированных и вероятностных моделей природных процессов в сфере природообустройства и водопользования; ▪ методы построения моделей для прогноза изменения свойств природных компонентов при антропогенных воздействиях. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ применять методы матмоделирования при исследовании природных процессов; <p><i>Навык:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ использования математического моделирование для решения практических задач природообустройства и водопользования. <p><i>Опыт деятельности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ обучение методам исследования и использования их в практической деятельности. 	ОК-4
<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ методы количественного и качественного описания процессов в природных средах. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ применять методы мат моделирования при исследовании природных процессов; ▪ использовать математические и имитационные модели при принятии управленческих и технических решений, связанных с профессиональной деятельностью в сфере природообустройства и водопользования <p><i>Навык:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ постановки задач и построения моделей; ▪ использования методов принятия решений с использованием средств математического моделирования при проектировании и реализации проектов в компонентах 	ОПК-4

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции
<p>природы.</p> <p><i>Опыт деятельности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ использование существующих моделей для решения прикладных задач природообустройства и водопользования; ▪ создание прикладных математических моделей в сфере природообустройства и водопользования и их специального программного обеспечения 	
<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ профессиональные компьютерные программные средства и технологии разработки математических моделей; ▪ методы описания процессов в компонентах природы, подвергающихся целенаправленному изменению при антропогенной деятельности. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ использовать современное научное и техническое оборудование и приборы, а также профессиональные компьютерные программные средства <p><i>Навык:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ работы с современными компьютерными и программными средствами <p><i>Опыт деятельности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ организация работ на объектах природообустройства и водопользования с использованием возможностей современных средств математического моделирования 	ОПК-5
<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ виды, структуру и особенности баз данных, используемых в составе информационно-технологических комплексов и программ; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ производить поиск и выбор методов и моделей для решения научно-исследовательских задач в сфере природообустройства и водопользования <p><i>Навык:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ проведения сравнения и анализ полученных результатов исследований <p><i>Опыт деятельности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ выполнение математического моделирования природных процессов при проведении научных, изыскательских, проектных и эксплуатационных работ на системах и объектах природообустройства и водопользования 	ПК-7
<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ особенности получения и передачи информации на объектах природообустройства и водопользования; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ производить первичную обработку данных полевых и лабораторных исследований, обследований, экспертизы и мониторинга объектов природообустройства, водопользования с использованием средств математического моделирования; <p><i>Навык:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ моделировании процессов на объектах природообустройства и водопользования с использованием первичных данных полевых и лабораторных исследований; <p><i>Опыт деятельности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ применение существующих информационных, информационно-советующих и моделирующих систем для сбора и обработки данных полевых и лабораторных исследований, обследований, экспертизы и мониторинга объектов природообустройства и водопользования 	ПК-9

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» относится к вариативной части обязательных дисциплин блока Б1.В.ОД, изучается во 2 семестре по очной форме обучения и на 1 курсе по заочной форме обучения.

Последующие и предыдущие дисциплины (компоненты образовательной программы) формирующие указанные компетенции.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (компоненты ОП), формирующие данную компетенцию	Последующие дисциплины, (компоненты ОП) формирующие данную компетенцию
ОК-4	Компьютерные технологии в природообустройстве и водопользовании. Основы теории эксперимента.	Основы теории эксперимента. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ОПК-4	Управление природно-техногенными комплексами. Принятие управленческих решений при эксплуатации систем природообустройства и водопользования. 1-я производственная практика - научно-исследовательская работа (НИР).	Управление природно-техногенными комплексами. Принятие управленческих решений при эксплуатации систем природообустройства и водопользования. Экономика природопользования. Проектирование мелиоративных систем и объектов. 1-я производственная практика -научно-исследовательская работа (НИР). 2-я производственная практика -научно-исследовательская работа (НИР). Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ОПК-5	Компьютерные технологии в природообустройстве и водопользовании. Основы теории эксперимента. 1-я производственная практика - научно-исследовательская работа (НИР).	Основы теории эксперимента. 1-я производственная практика – научно - исследовательская работа (НИР) 2-я производственная практика – научно - исследовательская работа (НИР) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-7	Основы теории эксперимента. 1-я производственная практика – научно - исследовательская работа (НИР)	Основы теории эксперимента. 1-я производственная практика – научно - исследовательская работа (НИР) 2-я производственная практика – научно - исследовательская работа (НИР) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-9	Основы теории эксперимента. 1-я производственная практика – научно - исследовательская работа (НИР)	Основы теории эксперимента. 1-я производственная практика – научно - исследовательская работа (НИР) 2-я производственная практика – научно - исследовательская работа (НИР) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

Вид учебной работы	Трудоёмкость в часах				
	Очная форма			Заочная форма	
	семестр			сессия	
	1		Итого	3	Итого
Аудиторная (контактная) работа (всего) в том числе:	40		40	8	8
Лекции	12		12	2	2
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические занятия (ПЗ)	28		28	6	6
Семинары (С)					
Самостоятельная работа (всего) в том числе:	68		68	127	127
Курсовой проект (работа)					
Расчётно-графическая работа	20		20		
Реферат					
Контрольная работа					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	48		48	127	127
Подготовка к зачету					
Подготовка и сдача экзамена	36		36	9	9
Общая трудоёмкость	часов	144	144	144	144
	ЗЕТ	4	4	4	4
Формы контроля по дисциплине:					
- экзамен, зачёт		экзамен		экзамен	экзамен
- курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), расчётно - графическая (РГР), реферат (Реф), контрольная работа (Контр.), шт.		РГР 1		РГР 1	

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Очная форма обучения

4.1.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Наименование раздела (темы) дисциплины	семестр	Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах)					Итого	
			аудиторные			СРС			Итоговый контроль
			Лекции	Лабора- т. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой П / Р, РГР, реферат	Другие виды СРС		
1	Теория и практика математического моделирования в компонентах природы	2	6	-	-		24		30
2	Модели процессов и объектов в природообустройстве и водопользовании	2	6	-	-		24		30
3	Прикладное моделирование процессов и объектов природообустройства и водопользования	2	-	-	28	20	-		48
Подготовка к итоговому контролю									
		зачёт							
		экзамен	2					36	36
ВСЕГО:			12	-	28	20	48	36	144

4.1.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)*

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)	Форма контроля (ПК)
1	2	ПОНЯТИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ В КОМПОНЕНТАХ ПРИРОДЫ Понятие и актуальность моделирования в компонентах природы. Классификация моделей. Сферы применения моделей в природоустройстве и водопользовании. Роли моделей по их функциональному назначению. Виды моделей. Формы моделей. Математический аппарат для построения моделей.	2	ПК 1
1	2	СТРУКТУРА, ЭТАПЫ И ТРЕБОВАНИЯ К МОДЕЛИРОВАНИЮ Структура процесса моделирования. Этапы процесса моделирования. Требования к точности моделей. Процедуры реализации процессов моделирования. Условия обеспечения процесса моделирования. Способы представления объектов моделирования. Виды регрессионных моделей.	2	ПК 1
1	2	ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В КОМПОНЕНТАХ ПРИРОДЫ Суть имитационного моделирования. Достоинства имитационного моделирования. Недостатки имитационного моделирования. Применение имитационного моделирования. Компьютерное моделирование. Численные методы нахождения вычисляемых параметров при имитационном моделировании: общие положения, метод половинного деления, метод простых итераций, метод Ньютона (метод касательных), метод хорд. Программное обеспечение моделирования	2	ПК 1
2	1	ИСХОДНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ МОДЕЛЕЙ В ПРОБЛЕМЕ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ Общие положения. Исходные положения для моделирования процессов водопользования. Классификация моделей, используемых в водном хозяйстве. Модель расчета водохозяйственного баланса. Моделирование управления водохранилищем.	2	ПК 2
2	1	МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПРИРОДООБУСТРОЙСТВЕ И ВОДОПОЛЬЗОВАНИИ Моделирование динамики изменения влагозапасов на орошаемом поле. Моделирование внутриводного плана водопользования. Моделирование режимов оперативного управления поливами. Использование моделирования в составе СППР специалистов природообустройства и водопользования.	2	ПК 2
2	1	МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЖИМОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ В ПРИРОДООБУСТРОЙСТВЕ И ВОДОПОЛЬЗОВАНИИ Моделирование управления водораспределением с использованием принципа регулирования по верхнему бьефу. Моделирование режимов управления работой агрегатов насосной станции. Моделирование режимов управления водоподачей с использованием регулирующих емкостей. Моделирование диспетчерского графика водораспределения.	2	ПК 2

4.1.3 Практические занятия (семинары)

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формы контроля (ТК)
3	1	Тема 1. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПЛАНИРОВАНИЯ НА СИСТЕМАХ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ Занятие №1.1. Разработка алгоритма и контрольного примера плана забора воды водопользователями Занятие №1.2. Разработка имитационной модели плана забора воды водопользователями	4	ТК 1
3	1	Тема 2. МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НА СИСТЕМАХ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ Занятие №2.1. Составление диспетчерского графика и расчёт контр. примера. Занятие №2.2. Разработка имитационной модели диспетчерского графика водорас-	8	ТК 1

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формы контроля (ТК)
		пределения. Занятие №2.3. Разработка имитационной модели системы поддержки принятия решений диспетчерской службы системы. Занятие №2.4. Имитационное моделирование работы диспетчера.		
3	1	Тема 3 МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЖИМОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ НА ОБЪЕКТАХ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ Занятие №3.1. Моделирование процессов подачи и забора воды с использованием регулирующих емкостей. Разработка алгоритма и расчет контрольного примера Занятие №3.2. Разработка и использование имитационной модели регулирования подачи и забора воды с использованием регулирующих емкостей.	4	ТК 1
3	1	Тема 4. МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОЦЕССОВ НА ОБЪЕКТАХ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ Решение комплекса задач по направлению «Мелиорация земель» Решение комплекс задач по направлению «Водоснабжение и водоотведение»	4	ТК 2
3		Тема 5. РЕШЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ Занятие №5.1. Оптимизация распределения ресурсов при организации технического обслуживания систем природообустройства или водопользования. Занятие №5.2. Разработка и использование имитационной модели оптимизации распределения ресурсов.	4	ТК 2
3		Тема 6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДООТВЕДЕНИЯ Занятие №6.1. Имитационное моделирование влияния режимов водоотведения на сброс загрязняющих веществ в водный объект. Занятие №6.2. Имитационное моделирование распределения полей концентраций загрязняющих веществ в водном объекте.	4	ТК 2

4.1.4 Лабораторные занятия - не предусмотрено.

4.1.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)	Контроль выполнения (ПК, ТК, ИК)
1	2	Изучение теоретического материала по разделу «Теория и практика математического моделирования в компонентах природы». Требования правовых, нормативных и др. документов к этапам, составу работ и достоверности результатов моделирования процессов. Подготовка к промежуточному контролю №1 «Основы математического моделирования».	24	ПК 1
2	2	Изучение теоретического материала по разделу «Модели процессов и объектов в природообустройстве и водопользовании». Модели планирования, контроля, регулирования и мониторинга процессов в природообустройстве и водопользовании: исходные данные, алгоритмы, программная реализация, достоинства и недостатки, применение. Подготовка к промежуточному контролю №2 «Модели процессов и объектов в природообустройстве и водопользовании».	24	ПК 2
3	2	Изучение теоретического материала по разделу «Прикладное моделирование процессов и объектов природообустройства и водопользования» и выполнение разделов РГР: 1. Разработка ТЗ на создание математической модели. 2. Разработка алгоритма работы модели. 3. Разработка программного обеспечения модели.	20	ТК 2
		Подготовка к итоговому контролю (экзамен)	36	ИК

4.2 Заочная форма обучения

4.2.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Курс	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)						Итого
			аудиторные			СРС			
			Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой П / Р, РГР, реферат, <u>контр.</u>	Другие виды СРС	Итоговый контроль	
1	Теория и практика математического моделирования в компонентах природы	1	1	-	-		30	-	31
2	Модели процессов и объектов в природообустройстве и водопользовании	1	1	-	-		30	-	31
3	Прикладное моделирование процессов и объектов природообустройства и водопользования	1		-	6		67	-	73
Подготовка к итоговому контролю		1	-	-	-	-	-	-	-
ВСЕГО:			2	-	6	-	127	9	144

4.2.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Темы и содержание лекций	Трудоем- кость (час.)
1	1	<p>ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В КОМПОНЕНТАХ ПРИРОДЫ.</p> <p>Понятие и актуальность моделирования в компонентах природы. Классификация моделей. Сферы применения моделей в природообустройстве и водопользовании. Роли моделей по их функциональному назначению. Виды моделей. Формы моделей. Математический аппарат для построения моделей.</p> <p>Структура процесса моделирования. Этапы процесса моделирования. Требования к точности моделей. Процедуры реализации процессов моделирования. Условия обеспечения процесса моделирования. Способы представления объектов моделирования. Виды регрессионных моделей.</p> <p>Суть имитационного моделирования. Достоинства имитационного моделирования. Недостатки имитационного моделирования. Применение имитационного моделирования. Компьютерное моделирование. Численные методы нахождения вычисляемых параметров при имитационном моделировании. Программное обеспечение моделирования.</p>	1.0
2	1	<p>МОДЕЛИ ПРОЦЕССОВ И ОБЪЕКТОВ В ПРИРОДООБУСТРОЙСТВЕ И ВОДОПОЛЬЗОВАНИИ.</p> <p>Общие положения. Исходные положения для моделирования процессов водопользования. Классификация моделей, используемых в водном хозяйстве. Модель расчета водохозяйственного баланса. Моделирование управления водохранилищем.</p> <p>Моделирование динамики изменения влагозапасов на орошаемом поле. Моделирование внутриводоемного плана водопользования. Моделирование режимов оперативного управления поливами. Использование моделирования в составе СППР специалистов природообустройства и водопользования.</p> <p>Моделирование управления водораспределением с использованием принципа регулирования по верхнему бьефу. Моделирование режимов управления работой агрегатов насосной станции. Моделирование режимов управления водоподачей с использованием регулирующих емкостей. Моделирование диспетчерского графика водораспределения.</p>	1.0

4.2.3 Практические занятия (семинары)

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	Курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
3	1	Тема 1. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПЛАНИРОВАНИЯ НА СИСТЕМАХ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ Изучение и настройка действующей имитационной модели планирования водопользования и получение навыков работы с ней.	1
3	1	Тема 2. МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НА СИСТЕМАХ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ Изучение и настройка действующей модели диспетчерского управления водораспределением и получение навыков работы с ней.	1
3	1	Тема 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЖИМОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ НА ОБЪЕКТАХ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ Изучение и настройка действующей имитационной модели регулирования с использованием регулирующих емкостей и получение навыков работы с ней.	1
3	1	Тема 4. МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОЦЕССОВ НА ОБЪЕКТАХ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ Решение практической задачи моделирования по направлению «Мелиорация земель». Решение практической задачи моделирования по направлению «Водоснабжение и водоотведение»	1
3	1	Тема 5. РЕШЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ Изучение и настройка действующей имитационной модели, решающей оптимизационную задачу и получение навыков работы с ней.	1
3	1	Тема 6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДООТВЕДЕНИЯ Изучение действующей программы моделирования качественных показателей водоотведения загрязнённых вод в водный объект и получение навыков работы с ней.	1

4.2.4 Лабораторные занятия - не предусмотрено.

4.2.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
1	1	Изучение теоретического материала по разделу «Теория и практика математического моделирования в компонентах природы». Подготовка к итоговому контролю по разделу.	30
2	1	Изучение теоретического материала по разделу «Модели процессов и объектов в природообустройстве и водопользовании». Подготовка к итоговому контролю по разделу.	30
4	1	Изучение теоретического материала и получение практических навыков моделирования и программирования по разделу «Прикладное моделирование процессов и объектов природообустройства и водопользования». Подготовка к практическим занятиям по темам раздела.	67
		Подготовка к итоговому контролю (экзамен)	9

4.3 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий				
	лекции	лабораторные занятия	практические (семинарские) занятия	КП, КР, РГР, Реф., Контр. работа	СРС
ОК-4	+		+	+	+
ОПК-4	+		+	+	+
ОПК-5			+	+	+
ПК-7	+		+	+	+
ПК-9	+		+	+	+

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

Методы, формы	Лекции (час)	Практические/семинарские занятия (час)	Лабораторные занятия (час)	Всего
Деловая и ролевая игра		6		6
Решение ситуационных задач	2	6		6
Дискуссия	2	2		4
Итого интерактивных занятий	4	14		18

6 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.). / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <http://www.ngma.su> – 26.08.2017.
2. Коржов, В.И. Математическое моделирование процессов в компонентах природы [Текст] : учеб. пособие для магистрантов направл. 20.04.02 "Природообустройство и водопользование" / В. И. Коржов, И. В. Коржов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - 76 с. (3).
3. Коржов, В.И. Математическое моделирование процессов в компонентах природы [Электронный ресурс] : уч. пособие для магистрантов направл. 20.04.02 "Природообустройство и водопользование" / В. И. Коржов, И. В. Коржов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. .- Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. - ЖМД; PDF; 3,52 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
4. Коржов, В.И. Математическое моделирование процессов в компонентах природы [Текст] : практикум для магистрантов направл. "Природообустройство и водопользование" / В. И. Коржов, Т. В. Коржова, О. В. Сорокина ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - 76 с. (3).
5. Коржов, В.И. Математическое моделирование процессов в компонентах природы [Электронный ресурс] : практикум для магистрантов направл. "Природообустройство и водопользование" / В. И. Коржов, Т. В. Коржова, О. В. Сорокина ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. - ЖМД; PDF; 2,94 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
6. Разработка математической модели работы объекта или процесса природообустройства или водопользования [Электронный ресурс]: метод. указ. к выполнению РГР по дисциплине «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» для магистрантов направления «Природообустройство и водопользование» / Сост.: В.И.Коржов, И.В.Коржов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К.Кортунова. – Новочеркасск, 2016. – Электрон. дан. - ЖМД; PDF; 1.2 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
7. Шкура В.Н. Природообустройство и водопользование [Текст] : учеб. пособие для студ. и магистрантов направл. – «Природообустройство и водопользование» / В.Н. Шкура, И.В. Новикова, Е.Н. Лунева; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2014. – 614 с. (2).
8. Шкура В.Н. Природообустройство и водопользование [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов и магистрантов направл. – «Природообустройство и водопользование» / В.Н. Шкура, И.В. Новикова, Е.Н. Лунева; под ред. Шкуры В.Н.; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 23,6 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к итоговому контролю (экзамену)

1. Понятие и актуальность моделирования в компонентах природы.
2. Классификация моделей.
3. Сферы применения моделей в природоустройстве и водопользовании.
4. Роли моделей по их функциональному назначению.
5. Виды моделей.
6. Формы моделей.
7. Математический аппарат для построения моделей.
8. Структура процесса моделирования.
9. Этапы процесса моделирования.
10. Требования к точности моделей.
11. Процедуры реализации процессов моделирования.
12. Условия обеспечения процесса моделирования.
13. Способы представления объектов моделирования.
14. Виды регрессионных моделей.
15. Суть имитационного моделирования.
16. Достоинства имитационного моделирования.
17. Недостатки имитационного моделирования.
18. Применение имитационного моделирования.
19. Компьютерное моделирование.
20. Численные методы нахождения вычисляемых параметров при имитационном моделировании: метод половинного деления, метод простых итераций, метод Ньютона (метод касательных), метод хорд.
21. Программное обеспечение моделирования.
22. Исходные положения для моделирования процессов водопользования.
23. Классификация моделей, используемых в водном хозяйстве.
24. Модель расчета водохозяйственного баланса.
25. Моделирование управления водохранилищем.
26. Моделирование динамики изменения влагозапасов на орошаемом поле.
27. Моделирование внутриводохозяйственного плана водопользования.
28. Моделирование режимов оперативного управления поливами.
29. Использование моделирования в составе СППР специалистов природообустройства и водопользования.
30. Моделирование управления водораспределением с использованием принципа регулирования по верхнему бьефу.
31. Моделирование режимов управления работой агрегатов насосной станции.
32. Моделирование режимов управления водоподачей с использованием регулирующих емкостей.
33. Моделирование диспетчерского графика водораспределения.

Для контроля успеваемости студентов очной формы обучения и результатов освоения дисциплины «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» применяется балльно-рейтинговая система. В качестве оценочных средств используются:

- для контроля освоения теоретических знаний в течение семестра проводятся 2 промежуточных контроля (ПК1, ПК2) по 1-ому и 2-му разделам дисциплины соответственно в форме электронного тестирования и работы со специальными программами на компьютерах в а.128-В и 129;

- для оценки практических знаний в течение семестра проводятся 3 текущих контроля (ТК1 - выполнение и защита отчётов по темам 1, 2 и 3 практических занятий; ТК2 - выполнение и защита отчётов по темам 4, 5 и 6 практических занятий; ТК3 - защита РГР).

Итоговый контроль (ИК) – экзамен.

Содержание расчетно-графической работы

Тема: «Разработка математической модели работы объекта или процесса природообустройства или водопользования»

Исходные данные:

1. Объект контроля и измерений: (согласно темы магистерской работы)
2. Нормативные документы и требования по проектированию и эксплуатации объекта (процесса).
3. Нормативные документы и требования по математическому моделированию и разработке программного обеспечения моделей.

Задание:

1. Разработать техническое задание на создание математической модели объекта (процесса) или его элемента.
2. Разработать алгоритм работы модели.
3. Разработать программное обеспечение модели.

Структура пояснительной записки РГР и ее ориентировочный объём

Задание (1 с.)

Введение (1 с.)

1. Разработка технического задания на создание математической модели (3 ... 4 с.)
2. Разработка алгоритма работы модели (3...5 с.)
3. Разработка программного обеспечения имитационной модели (5 ... 7 с.)

Заключение (1с.)

Список использованных источников (1 с.)

РГР выполняется студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. При положительной оценке выполненной студентом работе на титульном листе работы ставится - "зачтено".

Содержание текущих контролей и вопросы промежуточных контролей находятся в папке УМК дисциплины «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» и базах данных компьютерных программ на кафедре ТБМиП.

Полный фонд оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Коржов, В.И. Математическое моделирование процессов в компонентах природы [Текст] : учеб. пособие для магистрантов направл. 20.04.02 "Природообустройство и водопользование" / В. И. Коржов, И. В. Коржов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - 76 с. (3).
2. Коржов, В.И. Математическое моделирование процессов в компонентах природы [Электронный ресурс] : уч. пособие для магистрантов направл. 20.04.02 "Природообустройство и водопользование" / В. И. Коржов, И. В. Коржов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. - ЖМД; PDF; 3,52 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
3. Природообустройство [Текст] : учебник для вузов по направл. "Природообустройство и водопользование" (бакалавр и магистр) / А. И. Голованов [и др.] ; под ред. А.И. Голованова . - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2015. - 557 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-8114-1807-7 : 1600-06. (60)
4. Голованов, А.И. Природообустройство. [Электронный ресурс] / А.И. Голованов, Ф.М. Зимин, Д.В. Козлов, И.В. Корнеев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 560 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com> — 26.08.2017.

8.2 Дополнительная литература

1. Коржов, В.И. Математическое моделирование процессов в компонентах природы [Текст] : практикум для магистрантов направл. "Природообустройство и водопользование" / В. И. Коржов, Т. В. Коржова, О. В. Сорокина ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - 76 с. (3).
2. Коржов, В.И. Математическое моделирование процессов в компонентах природы [Электронный ресурс] : практикум для магистрантов направл. "Природообустройство и водопользование" / В. И. Коржов, Т. В. Коржова, О. В. Сорокина ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. - ЖМД; PDF; 2,94 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
3. Разработка математической модели работы объекта или процесса природообустройства или водопользования [Электронный ресурс]: метод. указ. к выполнению РГР по дисциплине «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» для магистрантов направления «Природообустройство и водопользование» / Сост.: В.И.Коржов, И.В.Коржов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К.Кортунова. – Новочеркасск, 2016. – Электрон. дан. - ЖМД; PDF; 1.2 МБ. – Систем. требования: IBM PS Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. С экрана
4. Косолапов, А.Е. Моделирование водохозяйственных балансов [Текст]: уч. пособие для студентов специальности 280302./ А.Е. Косолапов, Г.В.Салов, М.И. Лагута – Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2012. - 93 с. (15).
5. Косолапов, А.Е. Моделирование водохозяйственных балансов [Текст]: учебное пособие для студентов специальности 280302./ А.Е. Косолапов, Г.В.Салов, М.И. Лагута – Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2012. - ЖМД; PDF; 2.4 МБ. – Систем. Требования: IBM PS Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. С экрана.
6. Ольгаренко В.И.. Эксплуатация и мониторинг мелиоративных систем [Текст] : учебник [по спец. «Мелиор., рекультивация и охр. земель»] / В.И. Ольгаренко, Г.В. Ольгаренко Г.В., В.Н. Рыбкин ; [под ред. В.И.Ольгаренко] – М., 2008. – 546 с. (14).
7. Белоконев Е.Н. Водоотведение и водоснабжение [Текст]: учебное пособие / Е.Н. Белоконев, Т.Е. Попова, Г.Н. Пурас. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 379 с. (63)
8. Основы математического моделирования [Текст]: метод. указ. для выполнения практических занятий студ. направл. подготовки «Природообустройство и водопользование» / Сост.: Е.А.Скачедуб, А.В.Федорян, В.В.Малашук Новочерк. инженерно-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2016 – 27 с. (14)
9. Основы математического моделирования [Электронный ресурс]: метод. указ. для выполнения практических занятий студ. направл. подготовки «Природообустройство и водопользование» / Сост.: Е.А.Скачедуб, А.В.Федорян, В.В.Малашук Новочерк. инженерно-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2016 – ЖМД; PDF; 1.6 МБ. – Систем. Требования: IBM PS Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
10. Данилов, Н.Н. Математическое моделирование [Электронный ресурс] / Н.Н.Данилов. – Электрон.дан. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. — 98 с. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru>— 26.08.2017.
11. Аверченков, В.И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Аверченков, В.П. Фёдоров, М.Л. Хейфец. – Москва : Флинта, 2011. – 271 с. – ISBN 978-5-9765-1278-8. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru>— 26.08.2017.
12. Шкура В.Н. Природообустройство и водопользование [Текст] : учеб. пособие для студ. и магистрантов направл. – «Природообустройство и водопользование» / В.Н. Шкура, И.В. Новикова, Е.Н. Лунева; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2014. – 614 с. (2).
13. Шкура В.Н. Природообустройство и водопользование [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов и магистрантов направл. – «Природообустройство и водопользование» / В.Н. Шкура, И.В. Новикова, Е.Н. Лунева; под ред. Шкуры В.Н.; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 23,6 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт Министерства труда и социальной защиты РФ	http://www.rosmintrud.ru/
Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека	http://www.rospotrebnadzor.ru/
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	http://www.garant.ru/
Справочная система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] : / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <http://www.ngma.su>

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <http://www.ngma.su>

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

8.5 Перечень информационных технологий используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Наименование ресурса	Реквизиты договора
Dr.Web®Desktop security Suite (AB)	Договор № РГА0323008 от 23.03.2017 г. ООО «Компания ГЭНДАЛЬФ» (с 23.03.2017 г. по 23.03.2018 г.)
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	СофтЛайн Трейд» (с 19.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131826 от 20.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131837 от 21.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131849 от 23.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 23.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131856 от 26.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 26.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131864 от 27.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 27.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № 58544/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 30.12.2017 г. по 31.12.2018 г.) Сублицензионный договор № 58547/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 30.12.2017 г. по 31.12.2018 г.)
Система мониторинга качества знаний «ЭЛТЕС НГМА»	Свидетельство об отраслевой регистрации разработки №10603 от 05.05.2008 г. ФГНУ «Государственный координационный центр информационных технологий» (бес-

Наименование ресурса	Реквизиты договора
	срочно).
Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe Flash Player и др.	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно)
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)
Университетская библиотека онлайн	№ 216-12/15 ,от 19.01.2016
Договор №1 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 17.02.2017 г. с ООО «Издательство Лань»	с 20.02.2017 г. по 20.02.2018 г.
Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань»	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
«e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX№SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г (бессрочно)

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Преподавание дисциплины осуществляется в специальных помещениях – учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещениях для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (стол и стул преподавателя, парты, доска), техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лекционные занятия проводятся в аудитории (а.129), оснащенной наборами демонстрационного оборудования (экран, проектор, акустическая система) и учебно-наглядными пособиями.

Практические занятия проводятся в ауд. 128 и 129, оснащенных компьютерами с выходом в сеть Интернет, необходимыми наглядными пособиями: (плакаты, стенды и т.п.).

Стенды, демонстрационные плакаты, макеты элементов мелиоративных и водохозяйственных систем, наглядные пособия для комплексного решения практических задач: а.128, 129, 115, 114, 111, 117, 118.

Учебные аудитории для проведения консультаций, текущего контроля:

- учебные аудитории для промежуточной аттестации - ауд. 128
- помещение для самостоятельной работы (ауд. 128-В) оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

10 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44-05 вн), Положением о методике сценки степени возможности включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в общий образовательный процесс (НИМИ, 2015); Положением об обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в Новочеркасском инженерно-мелиоративном институте (НИМИ, 2015).

11 ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2018 - 2019 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.). / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <http://www.ngma.su> – 26.08.2018.
2. Коржов, В.И. Математическое моделирование процессов в компонентах природы [Текст] : учеб. пособие для магистрантов направл. 20.04.02 "Природообустройство и водопользование" / В. И. Коржов, И. В. Коржов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - 76 с. (3).
3. Коржов, В.И. Математическое моделирование процессов в компонентах природы [Электронный ресурс] : уч. пособие для магистрантов направл. 20.04.02 "Природообустройство и водопользование" / В. И. Коржов, И. В. Коржов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. .- Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. - ЖМД; PDF; 3,52 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
4. Коржов, В.И. Математическое моделирование процессов в компонентах природы [Текст] : практикум для магистрантов направл. "Природообустройство и водопользование" / В. И. Коржов, Т. В. Коржова, О. В. Сорокина ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - 76 с. (3).
5. Коржов, В.И. Математическое моделирование процессов в компонентах природы [Электронный ресурс] : практикум для магистрантов направл. "Природообустройство и водопользование" / В. И. Коржов, Т. В. Коржова, О. В. Сорокина ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. - ЖМД; PDF; 2,94 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
6. Разработка математической модели работы объекта или процесса природообустройства или водопользования [Электронный ресурс]: метод. указ. к выполнению РГР по дисциплине «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» для магистрантов направления «Природообустройство и водопользование» / Сост.: В.И.Коржов, И.В.Коржов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К.Кортунова. – Новочеркасск, 2016. – Электрон. дан. - ЖМД; PDF; 1.2 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
7. Шкура В.Н. Природообустройство и водопользование [Текст] : учеб. пособие для студ. и магистрантов направл. – «Природообустройство и водопользование» / В.Н. Шкура, И.В. Новикова, Е.Н. Лунева; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2014. – 614 с. (2).
8. Шкура В.Н. Природообустройство и водопользование [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов и магистрантов направл. – «Природообустройство и водопользование» / В.Н. Шкура, И.В. Новикова, Е.Н. Лунева; под ред. Шкуры В.Н.; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 23,6 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к итоговому контролю (экзамену)

1. Актуальность моделирования в компонентах природы.
2. Классификация моделей, используемых в природообустройстве и водопользовании.
3. Применение моделей в природообустройстве и водопользовании.
4. Классификация моделей по их функциональному назначению.
5. Виды моделей, используемых в природообустройстве и водопользовании.
6. Формы моделей, используемых в природообустройстве и водопользовании.
7. Программно-математический аппарат для построения моделей.
8. Структура процесса моделирования. Этапы процесса моделирования.
9. Требования к точности моделей, используемых в природообустройстве и водопользовании.
10. Процедуры реализации процессов моделирования.
11. Условия обеспечения процесса моделирования.
12. Способы представления объектов моделирования.
13. Виды регрессионных моделей.
14. Суть имитационного моделирования.
15. Достоинства имитационного моделирования.
16. Недостатки имитационного моделирования.

17. Применение имитационного моделирования в природообустройстве и водопользовании
18. Компьютерное моделирование.
19. Численные методы нахождения вычисляемых параметров при имитационном моделировании.
20. Метод половинного деления. Примеры применения метода в природообустройстве и водопользовании.
21. Метод простых итераций. Примеры применения метода в природообустройстве и водопользовании.
22. Метод Ньютона (метод касательных). Примеры применения метода.
23. Метод хорд. Примеры применения метода в природообустройстве и водопользовании.
24. Программное обеспечение моделирования. Примеры применения метода.
25. Исходные данные для моделирования процессов водопользования.
26. Классификация моделей, используемых в водном хозяйстве.
27. Модель расчета водохозяйственного баланса.
28. Моделирование управления водохранилищем.
29. Моделирование динамики изменения влагозапасов на орошаемом поле.
30. Моделирование внутриводного плана водопользования.
31. Моделирование режимов оперативного управления поливами.
32. Использование моделирования в составе СППР специалистов природообустройства и водопользования.
33. Моделирование управления водораспределением с использованием принципа регулирования по ВБ.
34. Моделирование управления водораспределением с использованием принципа регулирования по НБ.
35. Моделирование режимов управления работой агрегатов насосной станции
36. Моделирование режимов управления водоподачей с использованием регулирующих емкостей.
37. Моделирование диспетчерского графика водораспределения.

Для контроля успеваемости студентов очной формы обучения и результатов освоения дисциплины «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» применяется балльно-рейтинговая система. В качестве оценочных средств используются:

- для контроля освоения теоретических знаний в течение семестра проводятся 2 промежуточных контроля (ПК1, ПК2) по 1-ому и 2-му разделам дисциплины соответственно в форме электронного тестирования и работы со специальными программами на компьютерах в а.128-В и 129;
- для оценки практических знаний в течение семестра проводятся 3 текущих контроля (ТК1 - выполнение и защита отчётов по темам 1, 2 и 3 практических занятий; ТК2 - выполнение и защита отчётов по темам 4, 5 и 6 практических занятий; ТК3 - защита РГР).

Итоговый контроль (ИК) – экзамен.

Содержание расчетно-графической работы

Тема: «Разработка математической модели работы объекта или процесса природообустройства или водопользования»

Исходные данные:

1. Объект контроля и измерений: (в соответствии с темой магистерской работы)
2. Нормативные документы и требования по проектированию и эксплуатации объекта (процесса).
3. Нормативные документы и требования по математическому моделированию и разработке программного обеспечения моделей.

Задание:

1. Разработать техническое задание на создание математической модели объекта (процесса).
2. Разработать алгоритм работы модели.
3. Разработать программное обеспечение модели.

Структура пояснительной записки РГР и ее ориентировочный объём

Задание (1 с.)

Введение (1 с.)

1. Разработка технического задания на создание математической модели (3 ... 4 с.)
2. Разработка алгоритма работы модели (3...5 с.)
3. Разработка программного обеспечения имитационной модели (5 ... 7 с.)

Заключение (1с.)

Список использованных источников (1 с.)

РГР выполняется студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. При положительной оценке выполненной студентом работе на титульном листе работы ставится - "зачтено".

Содержание текущих контролей и вопросы промежуточных контролей находятся в папке УМК дисциплины «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» и базах данных компьютерных программ на кафедре мелиорации земель.

Полный фонд оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Коржов, В.И. Математическое моделирование процессов в компонентах природы [Текст] : учеб. пособие для магистрантов направл. 20.04.02 "Природообустройство и водопользование" / В. И. Коржов, И. В. Коржов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - 76 с. (3).
2. Коржов, В.И. Математическое моделирование процессов в компонентах природы [Электронный ресурс] : уч. пособие для магистрантов направл. 20.04.02 "Природообустройство и водопользование" / В. И. Коржов, И. В. Коржов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. - ЖМД; PDF; 3,52 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
3. Природообустройство [Текст] : учебник для вузов по направл. "Природообустройство и водопользование" (бакалавр и магистр) / А. И. Голованов [и др.] ; под ред. А.И. Голованова . - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2015. - 557 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-8114-1807-7 : 1600-06. (60)
4. Голованов, А.И. Природообустройство. [Электронный ресурс] / А.И. Голованов, Ф.М. Зимин, Д.В. Козлов, И.В. Корнеев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 560 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com> — 29.08.2019.

8.2 Дополнительная литература

1. Основы математического моделирования [Текст]: метод. указ. для выполнения практических занятий студ. направл. подготовки «Природообустройство и водопользование» / Сост.: Е.А.Скачедуб, А.В.Федорян, В.В.Малашук Новочерк. инженерно-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2016 – 27 с. (14)
2. Основы математического моделирования [Электронный ресурс]: метод. указ. для выполнения практических занятий студ. направл. подготовки «Природообустройство и водопользование» / Сост.: Е.А.Скачедуб, А.В.Федорян, В.В.Малашук Новочерк. инженерно-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2016 – ЖМД; PDF; 1.6 МБ. – Систем. Требования: IBM PS Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
3. Коржов, В.И. Математическое моделирование процессов в компонентах природы [Текст] : практикум для магистрантов направл. "Природообустройство и водопользование" / В. И. Коржов, Т. В. Коржова, О. В. Сорокина ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - 76 с. (3).
4. Коржов, В.И. Математическое моделирование процессов в компонентах природы [Электронный ресурс] : практикум для магистрантов направл. "Природообустройство и водопользование" / В. И. Коржов, Т. В. Коржова, О. В. Сорокина ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. - ЖМД; PDF; 2,94 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
5. Разработка математической модели работы объекта или процесса природообустройства или водопользования [Электронный ресурс]: метод. указ. к выполнению РГР по дисциплине «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» для магистрантов направления «Природообустройство и водопользование» / Сост.: В.И.Коржов, И.В.Коржов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К.Кортунова. – Новочеркасск, 2016. – Электрон. дан. - ЖМД; PDF; 1.2 МБ. – Систем. требования: IBM PS Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. С экрана
6. Ольгаренко В.И.. Эксплуатация и мониторинг мелиоративных систем [Текст] : учебник [по спец. «Мелиор., рекультивация и охр. земель»] / В.И. Ольгаренко, Г.В. Ольгаренко Г.В., В.Н. Рыбкин ; [под ред. В.И.Ольгаренко] – М., 2008. – 546 с. (14).
7. Белоконев Е.Н. Водоотведение и водоснабжение [Текст]: учебное пособие / Е.Н. Белоконев, Т.Е. Попова, Г.Н. Пурас. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 379 с. (63)
8. Шкура В.Н. Природообустройство и водопользование [Текст] : учеб. пособие для студ. и магистрантов направл. – «Природообустройство и водопользование» / В.Н. Шкура, И.В. Новикова, Е.Н. Лунева; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2014. – 614 с. (2).
9. Данилов, Н.Н. Математическое моделирование [Электронный ресурс] / Н.Н.Данилов. – Электрон.дан. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. — 98 с. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru>— 26.08.2018.
10. Шкура В.Н. Природообустройство и водопользование [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов и магистрантов направл. – «Природообустройство и водопользование» / В.Н. Шкура, И.В. Новикова, Е.Н. Лунева; под ред. Шкуры В.Н.; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 23,6 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт Министерства труда и социальной защиты РФ	http://www.rosmintrud.ru/
Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека	http://www.rosпотребнадзор.ru/
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	http://www.garant.ru/
Справочная система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] : / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <http://www.ngma.su>

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <http://www.ngma.su>.

4. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - Режим доступа: <http://www.ngma.su>

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Наименование ресурса	Реквизиты договора
Dr.Web®Desktop Security Suite Антивирус + ЦУ	Государственный (муниципальный) контракт № РГА03270004 от 27.03.2018 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «Компания ГЭНДАЛЬФ» (с 27.03.2018 г. по 31.03.2019 г.)
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор № 58544/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 28.11.2017 г. по 31.12.2018 г.) Сублицензионный договор № 58547/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 28.11.2017 г. по 31.12.2018 г.)
Система мониторинга качества знаний «ЭЛТЕС НГМА»	Свидетельство об отраслевой регистрации разработки №10603 от 05.05.2008 г. ФГНУ «Государственный координационный центр информационных технологий» (бессрочно).
Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe Flash Player и др.	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Sys-

Наименование ресурса	Реквизиты договора
	tems Incorporated (бессрочно)
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)
Университетская библиотека онлайн	Договор № 216-12/15 от 19.01.2016 (бессрочно)
ГИС MapInfo Pro 16.0 (рус.) для учебных заведений	Лицензионный договор № 75/2018 от 18.06.2018 г. ООО «ЭСТИ МАП» (бессрочно)
Договор № 010-01/18 об оказании информационных услуг от 16.01.2018 г. с ООО «НексМедиа»	Лицензионный договор с 16.01.2018 г. по 19.01.2019 г.
Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань»	Договор № р08/11 с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
Договор № 2 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 15.02.2018 г. с ООО «Издательство Лань»	Договор с 15.02.2018 г. по 14.02.2019 г.
Договор № 487 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 16.05.2018 г. с ООО «Издательство Лань»	Договор № 487 с 16.05.2018 г. по 15.05.2019 г.
«e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX № SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г (бессрочно)
Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПИМ»	Договор с 27.04.2018 г. до окончания неискл. прав на произведение

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Преподавание дисциплины осуществляется в специальных помещениях – учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещениях для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (стол и стул преподавателя, парты, доска), техн. средствами обучения для представления учебной информации большой аудитории.

Лекционные занятия проводятся в аудитории (ауд. 129), оснащенной наборами демонстрационного оборудования (экран, проектор, акустическая система, хранится – а. 128) и учебно-наглядными пособиями.

Практические занятия проводятся в ауд. 128 и 129, оснащенных компьютерами с выходом в сеть Интернет, необходимыми наглядными пособиями: (плакаты, стенды и т.п.).

Стенды, демонстрационные плакаты, макеты элементов мелиоративных и водохозяйственных систем, наглядные пособия для комплексного решения практических задач: а.128, 129, 115, 114, 111, 117, 118.

Учебные аудитории для проведения консультаций, текущего контроля:

- 1). Учебные аудитории для промежуточной аттестации - ауд. 128
- 2) Помещение для самостоятельной работы (ауд. 128-В) оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры № 10 от «27» 08 2018 г.

Заведующий кафедрой


(подпись)

Дьяков В.П.
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «27» 08 2018 г.

Декан факультета


(подпись)

Ширяев С.Г.
(Ф.И.О.)

В рабочую программу на 2019 - 2020 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к итоговому контролю (экзамену)

1. Сущность и актуальность моделирования в на природно-технических системах и объектах.
2. Классификация моделей, используемых в природообустройстве и водопользовании.
3. Применение моделей в природообустройстве и водопользовании.
4. Функции моделей.
5. Виды моделей, используемых в природообустройстве и водопользовании.
6. Формы моделей, используемых в природообустройстве и водопользовании.
7. Программно-математический аппарат для построения моделей.
8. Структура процесса моделирования.
9. Этапы процесса моделирования.
10. Требования к точности моделей.
11. Процедуры реализации процессов моделирования.
12. Условия обеспечения процесса моделирования.
13. Способы представления объектов моделирования.
14. Виды регрессионных моделей.
15. Понятие и суть имитационного моделирования.
16. Достоинства имитационного моделирования.
17. Недостатки имитационного моделирования.
18. Применение имитационного моделирования в природообустройстве и водопользовании
19. Компьютерное моделирование.
20. Численные методы нахождения вычисляемых параметров при имитационном моделировании.
21. Метод половинного деления. Примеры применения метода в природообустройстве и водопользовании.
22. Метод простых итераций. Примеры применения метода в природообустройстве и водопользовании.
23. Метод Ньютона (метод касательных). Примеры применения метода.
24. Метод хорд. Примеры применения метода в природообустройстве и водопользовании.
25. Программное обеспечение моделирования. Примеры применения метода.
26. Исходные данные для моделирования процессов водопользования.
27. Классификация моделей, используемых в водном хозяйстве.
28. Модель расчета водохозяйственного баланса.
29. Моделирование управления водохранилищем.
30. Моделирование динамики изменения влагозапасов на орошаемом поле.
31. Моделирование внутриводохозяйственного плана водопользования.
32. Моделирование режимов оперативного управления поливами.
33. Использование моделирования в составе СППР специалистов природообустройства и водопользования.
34. Моделирование управления водораспределением с использованием принципа регулирования по ВБ.
35. Моделирование управления водораспределением с использованием принципа регулирования по НБ.
36. Моделирование режимов управления работой агрегатов насосной станцию
37. Моделирование режимов управления водоподачей с использованием регулирующих емкостей.
38. Моделирование диспетчерского графика водораспределения.

Для контроля успеваемости студентов очной формы обучения и результатов освоения дисциплины «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» применяется балльно-рейтинговая система. В качестве оценочных средств используются:

- для контроля освоения теоретических знаний в течение семестра проводятся 2 промежуточных контроля (ПК1, ПК2) по 1-ому и 2-му разделам дисциплины соответственно в форме электронного тестирования и работы со специальными компьютерными программами;
- для оценки практических знаний в течение семестра проводятся 3 текущих контроля (ТК1 - выполнение и защита отчётов по темам 1, 2 и 3 практических занятий; ТК2 - выполнение и защита отчётов по темам 4, 5 и 6 практических занятий; ТК3 - защита РГР).

Итоговый контроль (ИК) – экзамен.

Содержание расчетно-графической работы

Тема: «Разработка математической модели работы объекта или процесса природообустройства или водопользования»

Исходные данные:

1. Объект контроля и измерений: (в соответствии с темой магистерской работы)

2. Нормативные документы и требования по проектированию и эксплуатации объекта (процесса).
3. Нормативные документы и требования по математическому моделированию и разработке программного обеспечения моделей.

Задание:

1. Разработать техническое задание на создание математической модели объекта (процесса).
2. Разработать алгоритм работы модели.
3. Разработать программное обеспечение модели.

Структура пояснительной записки РГР и ее ориентировочный объём

Задание (1 с.)

Введение (1 с.)

1. Разработка технического задания на создание математической модели (3 ... 4 с.)

2. Разработка алгоритма работы модели (3...5 с.)

3. Разработка программного обеспечения имитационной модели (5 ... 7 с.)

Заключение (1с.)

Список использованных источников (1 с.)

РГР выполняется студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. При положительной оценке выполненной студентом работе на титульном листе работы ставится - "зачтено".

Содержание текущих контролей и вопросы промежуточных контролей находятся в папке УМК дисциплины «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» и базах данных компьютерных программ на кафедре мелиорации земель.

Полный фонд оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Коржов, В.И. Математическое моделирование процессов в компонентах природы [Текст] : учеб. пособие для магистрантов направл. 20.04.02 "Природообустройство и водопользование" / В. И. Коржов, И. В. Коржов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - 76 с..
2. Коржов, В.И. Математическое моделирование процессов в компонентах природы [Электронный ресурс] : уч. пособие для магистрантов направл. 20.04.02 "Природообустройство и водопользование" / В. И. Коржов, И. В. Коржов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. . - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. - ЖМД; PDF; 3,52 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
3. Природообустройство [Текст] : учебник для вузов по направл. "Природообустройство и водопользование" (бакалавр и магистр) / А. И. Голованов [и др.] ; под ред. А.И. Голованова . - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2015. - 557 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-8114-1807-7 : 1600-06.
4. Голованов, А.И. Природообустройство. [Электронный ресурс] / А.И. Голованов, Ф.М. Зимин, Д.В. Козлов, И.В. Корнеев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 560 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com> — 29.08.2019.

Дополнительная литература

5. Коржов, В.И. Математическое моделирование процессов в компонентах природы [Текст] : практикум для магистрантов направл. "Природообустройство и водопользование" / В. И. Коржов, Т. В. Коржова, О. В. Сорокина ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - 76 с.
6. Коржов, В.И. Математическое моделирование процессов в компонентах природы [Электронный ресурс] : практикум для магистрантов направл. "Природообустройство и водопользование" / В. И. Коржов, Т. В. Коржова, О. В. Сорокина ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. - ЖМД; PDF; 2,94 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
7. Разработка математической модели работы объекта или процесса природообустройства или водопользования [Текст]: метод. указ. к выполнению РГР по дисциплине «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» для магистрантов направления «Природообустройство и водопользование» / Сост.: В.И.Коржов, И.В.Коржов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К.Кортунова. – Новочеркасск, 2016. - 30 с.
8. Разработка математической модели работы объекта или процесса природообустройства или водопользования [Электронный ресурс]: метод. указ. к выполнению РГР по дисциплине «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» для магистрантов направления «Природообустройство и водопользование» / Сост.: В.И.Коржов, И.В.Коржов; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К.Кортунова. – Новочеркасск, 2016. –

- Электрон. дан. - ЖМД; PDF; 1.2 МБ. – Систем. требования: IBM PS Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана
9. Основы математического моделирования [Текст]: метод. указ. для выполнения практических занятий студ. направл. подготовки «Природообустройство и водопользование» / Сост.: Е.А.Скачедуб, А.В.Федорян, В.В.Малашук Новочерк. инженерно-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2016 – 27 с. (14)
 10. Основы математического моделирования [Электронный ресурс]: метод. указ. для выполнения практических занятий студ. направл. подготовки «Природообустройство и водопользование» / Сост.: Е.А.Скачедуб, А.В.Федорян, В.В.Малашук Новочерк. инженерно-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2016 – ЖМД; PDF; 1.6 МБ. – Систем. требования: IBM PS Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
 11. Мелиорация земель [Текст] : учебник для вузов по направл. подготовки "Природообустр-во и водопользование"(бакалавр и магистр) / А. И. Голованов [и др.] ; под ред. А.И. Голованова. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. [и др.] : Лань, 2015. - 815 с. - Гриф УМО. - ISBN 978-5-8114-1806-0 : 2500-08.
 12. Голованов, А. И. Мелиорация земель [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Голованов ; Голованов А.И., Айдаров И.П., Григоров М.С., Краснощеков В.Н. - Электрон. дан. - Москва : Лань", 2015. - Гриф УМО. - ISBN 978-5-8114-1806-0. - Режим доступа : http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=65048 24.08.2019.
 13. Белоконев Е.Н. Водоотведение и водоснабжение [Текст]: учебное пособие / Е.Н. Белоконев, Т.Е. Попова, Г.Н. Пурас. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 379 с. (63)
 14. Шкура В.Н. Природообустройство и водопользование [Текст] : учеб. пособие для студ. и магистрантов направл. – «Природообустройство и водопользование» / В.Н. Шкура, И.В. Новикова, Е.Н. Лунева; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2014. – 614 с. (2).
 15. Данилов, Н.Н. Математическое моделирование [Электронный ресурс] / Н.Н.Данилов. – Электрон.дан. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. — 98 с. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru>— 26.08.2019.
 16. Шкура В.Н. Природообустройство и водопользование [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов и магистрантов направл. – «Природообустройство и водопользование» / В.Н. Шкура, И.В. Новикова, Е.Н. Лунева; под ред. Шкуры В.Н.; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 23,6 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Наименование ресурса	Режим доступа
официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/
Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	http://www.tehлит.ru/index.htm
Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	https://uisrussia.msu.ru/
Электронная библиотека "научное наследие России"	http://e-heritage.ru/index.html
Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234
Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX№SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г

Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-20 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2019/2020	Договор № 354 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 05.03.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 14.06.2019 г. по 13.06.2020 г.
2019/2020	Договор № 001-01/19 об оказании информационных услуг от 14.01.2019 г. с ООО «НексМедиа»	с 14.01.2019 г. по 19.01.2020 г.
2019/2020	Дополнительное соглашение № 1 к договору № 5 от 08.02.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань»	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.

2019/2020	Договор № 5 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 08.02.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018г. до окончания неисключительных прав на произведение

Ресурс со ссылками на профессиональные базы данных - <https://knastu.ru/page/539>
<https://lib.tusur.ru/ru/resursy>

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] : / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <http://www.ngma.su>

3. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - Режим доступа: <http://www.ngma.su>

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 662 от 22.01.2019 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 22.01.2019 г. по 22.01.2020 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server)	Сублицензионный договор № Tr000302420 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.) Сублицензионный договор № Tr000302417 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.)
АИБС «МАРК-SQL»	Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционных и практических занятий, ауд. 129 (на 22 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт.; ▪ специализированные стенды по моделированию процессов эксплуатации и водопользования на водохозяйственных системах – 13 шт.; ▪ стенды по дипломному проектированию («Эксплуатация мелиоративной системы») – 8 шт.; ▪ доска – 1 шт. ▪ компьютеры (процессор, монитор) – 11 шт. ▪ рабочие места студентов; ▪ рабочее место преподавателя
<p>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 128-В (на 26 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории и проведения исследований:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института НИМИ Донской ГАУ; (10 шт.); ▪ принтер – 1 шт.; ▪ сканер – 1 шт. ▪ набор демонстрационного оборудования (переносной проектор, экран, ноутбук); ▪ специализированные стенды по метрологии, средствам и методикам измерений (26 шт.); ▪ средства измерений -16 шт. ▪ лабораторные установки для проведения измерений 5 шт.; ▪ доска; ▪ рабочие места студентов; ▪ рабочее место преподавателя.
<p>Помещение для самостоятельной работы, ауд. П18 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Сервер IMANGO – 1 шт.; – Терминальная станция L110 – 12 шт.; – Монитор 22" ЖК Aser – 12 шт.; – Плоттер – 2 шт.; – Сканер – 1 шт.; – Принтер – 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры № 1 от «26» августа 2019 г.

Заведующий кафедрой МЗ

(подпись)

Ольгаренко И.В.
(Ф.И.О.)

Внесенные изменения утверждаю: «27» 08 2019 г.

Декан факультета

(подпись)

Ширяев С.Г.
(Ф.И.О.)

В рабочую программу на весенний семестр 2019 - 2020 учебного года вносятся изменения: дополнено содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-20 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2019/2020	Договор № 11/2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ» от 11.02.2020 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 20.02.2020 г. по 20.02.2021 г.
2019/2020	Договор № СЭБ № НВ-171 на оказание услуг от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 18.12.2019 г. по 31.12.2022 г.
2019/2020	Договор № 501-01/20 об оказании информационных услуг от 22.01.2020 г. с ООО «НексМедиа»	с 20.01.2020 г. по 19.01.2026 г.
2019/2020	Договор № 10 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 28.10.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 28.10.2019 г. по 28.10.2020 г.

8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» версии 3.3»; Программное обеспечение «Модуль поиска текстовых заимствований «Объединенная коллекция»	Лицензионный договор № 1446 от 03.02.2020 г. АО «Антиплагиат» (с 03.02.2020 г. по 03.02.2021 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise	Сублицензионный договор № Tr000418096/44 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.) Сублицензионный договор № Tr000418096/45 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.)

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры « 81.02 » 2020 г.
Протокол № 6

Заведующий кафедрой


(подпись)

Ольгаренко И.В.
(ф.и.о.)

внесенные изменения утверждаю: «21» 02 2020 г.

Декан инженерно-мелиоративного факультета


(подпись)

Дьяков В.П.

В рабочую программу на 2020 - 2021 учебный год вносятся изменения: дополнено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к итоговому контролю (экзамену)

1. Актуальность моделирования на природно-технических системах и объектах.
2. Классификация моделей, используемых в природообустройстве и водопользовании.
3. Применение математических моделей в природообустройстве и водопользовании.
4. Функции математических моделей.
5. Виды моделей, используемых в природообустройстве и водопользовании.
6. Формы моделей, используемых в природообустройстве и водопользовании.
7. Программно-математический аппарат для построения моделей.
8. Структура процесса моделирования.
9. Этапы процесса моделирования.
10. Требования к точности моделей.
11. Процедуры реализации процессов моделирования.
12. Условия обеспечения процесса моделирования.
13. Способы представления объектов моделирования.
14. Виды регрессионных моделей.
15. Понятие и суть имитационного моделирования.
16. Достоинства имитационного моделирования.
17. Недостатки имитационного моделирования.
18. Применение имитационного моделирования в природообустройстве и водопользовании.
19. Компьютерное моделирование.
20. Численные методы нахождения вычисляемых параметров при имитационном моделировании.
21. Метод половинного деления. Примеры применения метода в природообустройстве и водопользовании.
22. Метод простых итераций. Примеры применения метода в природообустройстве и водопользовании.
23. Метод Ньютона (метод касательных). Примеры применения метода.
24. Метод хорд. Примеры применения метода в природообустройстве и водопользовании.
25. Программное обеспечение моделирования. Примеры применения метода.
26. Исходные данные для моделирования процессов водопользования.
27. Классификация моделей, используемых в водном хозяйстве.
28. Модель расчета водохозяйственного баланса.
29. Моделирование управления водохранилищем.
30. Моделирование динамики изменения влагозапасов на орошаемом поле.
31. Моделирование внутриводохозяйственного плана водопользования.
32. Моделирование режимов оперативного управления поливами.
33. Использование моделирования в составе СППР специалистов природообустройства и водопользования.
34. Моделирование управления водораспределением с использованием принципа регулирования по ВБ.
35. Моделирование управления водораспределением с использованием принципа регулирования по НБ.
36. Моделирование режимов управления работой агрегатов насосной станции.
37. Моделирование режимов управления водоподачей с использованием регулирующих емкостей.
38. Моделирование диспетчерского водораспределения.
39. Научно-аналитический обзор существующих моделей природообустройства и водопользования.

Для контроля успеваемости студентов очной формы обучения и результатов освоения дисциплины «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» применяется балльно-рейтинговая система. В качестве оценочных средств используются:

- для контроля освоения теоретических знаний в течение семестра проводятся 2 промежуточных контроля (ПК1, ПК2) по 1-ому и 2-му разделам дисциплины соответственно в форме электронного тестирования и работы со специальными компьютерными программами;

- для оценки практических знаний в течение семестра проводятся 3 текущих контроля (ТК1 - выполнение и защита отчётов по темам 1, 2 и 3 практических занятий; ТК2 - выполнение и защита отчётов по темам 4, 5 и 6 практических занятий; ТК3 - защита РГР).
Итоговый контроль (ИК) – экзамен.

Содержание расчетно-графической работы

Тема: «Разработка математической модели работы объекта или процесса природообустройства или водопользования»

Исходные данные:

1. Объект контроля и измерений: (в соответствии с темой магистерской работы)
2. Нормативные документы и требования по проектированию и эксплуатации объекта (процесса).
3. Нормативные документы и требования по математическому моделированию и разработке программного обеспечения моделей.

Задание:

1. Разработать техническое задание на создание математической модели объекта (процесса).
2. Разработать алгоритм работы модели.
3. Разработать программное обеспечение модели.

Структура пояснительной записки РГР и ее ориентировочный объём

Задание (1 с.)

Введение (1 с.)

1. Разработка технического задания на создание математической модели (3 ... 4 с.)

2. Разработка алгоритма работы модели (3...5 с.)

3. Разработка программного обеспечения имитационной модели (5 ... 7 с.)

Заключение (1с.)

Список использованных источников (1 с.)

РГР выполняется студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. При положительной оценке выполненной студентом работе на титульном листе работы ставится - "зачтено".

Полный фонд оценочных средств приведён в приложении к рабочей программе.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Коржов, В.И. Математическое моделирование процессов в компонентах природы : учебное пособие для магистрантов направления 20.04.02 "Природообустройство и водопользование" / В. И. Коржов, И. В. Коржов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - 76 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.- 3 экз.

2. Коржов, В.И. Математическое моделирование процессов в компонентах природы : учебное пособие для магистрантов направления 20.04.02 "Природообустройство и водопользование" / В. И. Коржов, И. В. Коржов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 28.08.20). - Текст : электронный.

3. Природообустройство : учебник для вузов по направлению "Природообустройство и водопользование" (бакалавр и магистр) / А.И. Голованов, Ф.М. Зимин, Д.В. Козлов, И.В. Корнеев ; под ред. А.И. Голованова . - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 557 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-8114-1807-7 : 1600-06. - Текст : непосредственный.- 60 экз.

4. Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. - 3-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2016. - 271 с. - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344> (дата обращения: 28.08.20). - ISBN 978-5-9765-1278-8. - Текст : электронный.

8.2. Дополнительная литература

1. Коржов, В.И. Математическое моделирование процессов в компонентах природы : практикум для магистрантов направления "Природообустройство и водопользование" / В. И. Коржов, Т. В. Коржова, О. В. Сорокина ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - 76 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.- 3 экз.

2. Коржов, В.И. Математическое моделирование процессов в компонентах природы : практикум для магистрантов направления "Природообустройство и водопользование" / В. И. Коржов, Т. В. Коржова, О. В.

Сорокина ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 28.08.20). - Текст : электронный.

3. Разработка математической модели работы объекта или процесса природообустройства или водопользования : методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине "Математическое моделирование процессов в компонентах природы" магистрантов направления "Природообустройство и водопользование" по магистерским программам "Мелиорация земель" и "Водоснабжение и водоотведение" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, каф. мелиор. земель ; сост. В.И.Коржов, И.В.Коржов. - Новочеркасск, 2016. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 28.08.20). - Текст : электронный.

4. Математическое моделирование процессов в компонентах природы : методические указания по изучению курса и выполнению контрольной работы для магистрантов заочной формы обучения направления "Природообустройство и водопользование" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, каф. техносферная безопасность и природообуст-во ; сост.: В.И. Коржов, И.В. Коржов. - Новочеркасск, 2017. - 31 с. - б/ц. - Текст : непосредственный. - 3 экз.

5. Математическое моделирование процессов в компонентах природы : методические указания по изучению курса и выполн. контрольной работы для магистрантов заочной формы обучения направления "Природообустройство и водопользование" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, каф. техносферная безопасность и природообуст-во ; сост.: В.И. Коржов, И.В. Коржов. - Новочеркасск, 2017. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 28.08.20). - Текст : электронный.

6. Косолапов, А.Е. Моделирование водохозяйственных балансов : учебное пособие для студентов специальности 280302 - "Комплексное использование и охрана водных объектов" / А. Е. Косолапов, Г. В. Салов, М. И. Лагута ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2012. - 90 с. - б/ц. - Текст : непосредственный. - 15 экз.

7. Основы математического моделирования : методические указания для выполнения практических заданий для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки "Природообустройство и водопользование" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. исп. водных ресурсов, гидравлики и математики ; сост. Е.А. Скачедуб, А.В. Федорян, В.В. Малашук. - Новочеркасск, 2016. - 27 с. - б/ц. - Текст : непосредственный. - 14 экз.

8. Основы математического моделирования : методические указания для выполнения практических заданий для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки "Природообустройство и водопользование" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. исп. водных ресурсов, гидравлики и математики ; сост. Е.А. Скачедуб, А.В. Федорян, В.В. Малашук. - Новочеркасск, 2016. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 28.08.20). - Текст : электронный.

9. Шкура, В.Н. Природообустройство и водопользование : учебное пособие для студентов и магистрантов направления - "Природообустройство и водопользование" / В. Н. Шкура, И. В. Новикова, Е. Н. Лунева ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - 614 с. - б/ц. - Текст : непосредственный. - 2 экз.

10. Шкура, В.Н. Природообустройство и водопользование : учебное пособие для студентов и магистрантов направления - "Природообустройство и водопользование" / В. Н. Шкура, И. В. Новикова, Е. Н. Лунева ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 28.08.20). - Текст : электронный.

11. Данилов, Н. Н. Математическое моделирование / Н. Н. Данилов. - Кемерово : Кемеров. гос. ун-т, 2014. - 98 с. - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278827> (дата обращения: 28.08.20). - ISBN 978-5-8353-1633-5. - Текст : электронный.

8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Наименование ресурса	Режим доступа
официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
Единое окно доступа к образовательным ресурсам.	http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.4
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/
Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	http://www.tehlit.ru/index.htm
Справочная информационная система «Экология»	http://ekologyprom.ru/
Промышленная и экологическая безопасность,	https://prominf.ru/issues-free

Наименование ресурса	Режим доступа
охрана труда	
Портал учебников и диссертаций	https://scicenter.online/
Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	https://uisrussia.msu.ru/
Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/
Электронная библиотека "научное наследие России"	http://e-heritage.ru/index.html
Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234
Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX№SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г

Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2020-21 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2020/2021	Договор № 501-01\20 об оказании информационных услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции «ЭБС Университетская библиотека онлайн» от 22.01.2020г. с ООО «Некс-Медиа»	С 20.01.2020 г. по 19.01.2026
2020/2021	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» Размещение внутривузовской литературы ДонГАУ на платформе ЭБС Лань	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2020/2021	Договор № СЭБ №НВ -171 по размещению произведений и предоставлению доступа к разделам ЭБС СЭБ от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	С 18.12.2019 по 31.12.2022 с последующей пролонгацией
2020/2021	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018г. до окончания неисключительных прав на произведение

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] : / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <http://www.ngma.su>

3. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - Режим доступа: <http://www.ngma.su>

4. Положение о фонде оценочных средств [Электронный ресурс] : (принято решением Ученого совета НИМИ Донской ГАУ №12 от 30.08.2017 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2014.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» версии 3.3»; Программное обеспечение «Модуль поиска текстовых заимствований «Объединенная коллекция»	Лицензионный договор № 1446 от 03.02.2020 г. АО «Антиплагиат» (с 03.02.2020 г. по 03.02.2021 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise	Сублицензионный договор № Tr000418096/44 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.) Сублицензионный договор № Tr000418096/45 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.)
АИБС «МАРК-SQL»	Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Arch itecture, Au toCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)

9 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ ауд	Количество посадочных мест	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
129	22	Учебная аудитория для проведения занятий лекционных и практических занятий по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	<p>Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт.; ▪ специализированные стенды по эксплуатации и мониторингу мелиоративных и водохозяйственных систем – 13 шт.; ▪ стенды по дипломному проектированию («Эксплуатация мелиоративной системы») – 8 шт.; ▪ доска – 1 шт. ▪ компьютеры (процессор, монитор) – 11 шт. ▪ рабочие места студентов; ▪ рабочее место преподавателя
128-В	26	Учебная аудитория для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	<p>Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории и проведения исследований:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института НИМИ Донской ГАУ; (10 шт.); ▪ принтер – 1 шт.; ▪ сканер – 1 шт. ▪ набор демонстрационного оборудования (переносной проектор, экран, ноутбук); ▪ специализированные стенды по метрологии, средствам и методикам измерений (26 шт.); ▪ средства измерений -16 шт. ▪ лабораторные установки для проведения измерений 5 шт.; ▪ доска; ▪ рабочие места студентов; ▪ рабочее место преподавателя.
П18	12	Помещение для самостоятель-	Помещение укомплектовано специализированной мебелью

№ ауд	Количество посадочных мест	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		ной работы по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: <ul style="list-style-type: none"> - Сервер IMANGO – 1 шт.; - Терминальная станция L110 – 12 шт.; - Монитор 22" ЖК Aser – 12 шт.; - Плоттер – 2 шт.; - Сканер – 1 шт.; - Принтер – 1 шт.; - Рабочие места студентов; - Рабочее место преподавателя.
130		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специализированная мебель: <ul style="list-style-type: none"> - стол-стеллаж – 1 шт.; - шкаф – 1 шт.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры 28.08.2020 г. Протокол № 1

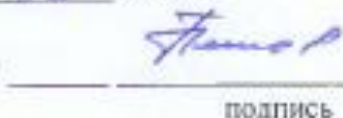
Заведующий кафедрой



Ольгаренко И.В.
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «28» 08 2020 г.

Декан инженерно-мелиоративного факультета



Дьяков В.П.

подпись

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2021 - 2022 учебный год вносятся следующие дополнения и изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	Договор №01674/2021 от 25.01.2021 ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)
Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	Договор № АК 1185 от 19.03.2021 ООО "Региональный информационный индекс цитирования" (21.03.21 г. по 20.03.22 г.)
Базы данных ООО Научная электронная библиотека	Лицензионный договор № СИО-13947/18016/2020 от 11.09.2020 ООО Научная электронная библиотека
Базы данных ООО "Гросс Систем.Информация и решения"	Контракт № 24/12 от 24.12.2020 ООО "Гросс Систем.Информация и решения"

Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2021-22 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2021/2022	Договор № 1/2021 от 15.02.2021 г. с ООО «ЭБС Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Издательства Лань» и отдельно наб книг из других разделов. Доп.соглашение №1 от 20.02.21 к Дог № 1 от 15.02.2021 г. Лань	с 20.02.2021 г. по 19.02.2022 г.
2021/2022	Договор №2/2021 с ООО«ЭБС Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Поволжский государственный технологический университет» с ООО «ЭБС Лань» и отдельно на книги из разделов: «Биология», «Экология», «Химия» Доп.соглашение №1 от 20.02.21 к Дог.№ 2 от 15.02.2021 г. Лань	с 20.02.2021 г. по 19.02.2022 г.
2021/2022	Договор № 12 по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции «Инженерно-технические науки - Издательство ТюмГНГУ»от 27.10.2020 г. с ООО «ЭБС Лань» (Нефтегазовое дело)	с 28.10.2020 г. по 27.10.2021 г.

8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 3343 от 29.01.2021 г.. АО «Антиплагиат» (с 29.01.2021 г. по 29.01.2022 г.).

Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 03.12.2020 г. по 02.12.2021 г.)
Dr.Web@DesktopSecuritySuite Антивирус К3+ ЦУ	Государственный (муниципальный) контракт № РЦА06150002 от 15.06.2021 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «АЙТИ ЦЕНТ» (с 15.06.2021 г. по 15.06.2022 г.)

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «26» августа 2021 г.

Внесенные дополнения и изменения утверждаю: «26» августа 2021 г.

Декан факультета



(подпись)

Федорян А.В.

(Ф.И.О.)